

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. August 2004 (05.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/065690 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: D21H 17/70,  
D21C 9/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050027

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2004 (20.01.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 02 783.1 24. Januar 2003 (24.01.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): VOITH PAPER PATENT GMBH [DE/DE];  
Patentabteilung zjp, St. Poeltener Str. 43, 89522 Heiden-  
heim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DÖLLE, Klaus  
[DE/DE]; Eichenweg 29, 88353 Kisslegg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: VOITH PAPER PATENT  
GMBH; Patentabteilung zjp, St. Poeltener Str. 43, 89522  
Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

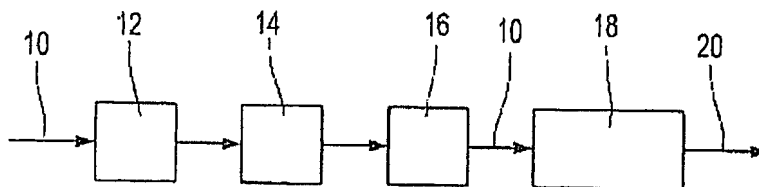
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR CREATING A FIBROUS SUBSTANCE SUSPENSION USED FOR PRODUCING A TISSUE WEB  
OR HYGIENE WEB

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINER FÜR DIE HERSTELLUNG EINER TISSUE- ODER HYGIENE-  
BAHN BESTIMMTEN FASERSTOFFSUSPENSION



(57) Abstract: The invention relates to a method for creating a fibrous substance suspension used for producing a tissue web or hygiene web, during which the fibers obtained in the fiber suspension are, in an online process, directly loaded with a loading material in the tissue preparation line by a chemical precipitation reaction.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Erzeugung einer für die Herstellung einer Tissue oder Hygienebahn bestimmten Faserstoffsuspension werden die in der Faserstoffsuspension enthaltenen Fasern in einem Online-Prozess direkt in der Tissuestoff-Aufbereitungslinie durch eine chemische Fällungsreaktion mit einem Füllstoff beladen.

WO 2004/065690 A2

Verfahren zur Erzeugung einer für die Herstellung einer Tissue- oder  
Hygienebahn bestimmten Faserstoffsuspension

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer für die Herstellung einer Tissue- oder Hygienebahn bestimmten Faserstoffsuspension. Sie betrifft ferner aus einer nach einem solchen Verfahren hergestellten Faserstoffsuspension erzeugte Tissueprodukte.
- 10 Die Herstellung von Tissue erfordert große Wassermengen, bedingt durch die extrem geringe Konsistenz oder Stoffdichte der der betreffenden Papier- bzw. Tissuemaschine zuzuführenden Faserstoffsuspension. Tissue wird zudem mit einem sehr geringen Flächengewicht zwischen 8 bis 40 g/m<sup>2</sup> erzeugt, abhängig von dem jeweiligen Endprodukt wie beispielsweise
- 15 weise Zellstoffwatte (8 bis 30 g/m<sup>2</sup>), Hygiene-Tissue (14 bis 25 g/m<sup>2</sup>), Hygienepapier (8 bis 30 g/m<sup>2</sup>), Serviettenpapier (20 bis 30 g/m<sup>2</sup>) und Handtuchpapier (20 bis 40 g/m<sup>2</sup>).
- Überdies besitzen diese Produkte einen geringen Mahlgrad, was zur Sicherstellung einer angemessenen Entwässerung und Trocknung der herzustellenden Bahn erforderlich ist. Bekanntlich trägt die Mahlung nun aber wesentlich zu den mechanischen Eigenschaften des Endprodukts bei. Demzufolge steht der geringe Mahlgrad häufig den Anforderungen bezüglich der mechanischen Eigenschaften entgegen.
- 25 Tissueprodukte werden in den meisten Fällen aus einer gebleichten Sulfit- oder Sulfat-Faserstoffsuspension, manchmal gemischt mit gebleichtem Holzstoff, und/oder rückgewonnenem Papierfaserstoff (z.B. Gautschbruch, Ausschuss, Altpapier usw.) und/oder irgendeiner Art von Faserstoffsus-

pension in einer Einzylinder- oder Langsieb-Yankee-Maschine erzeugt. Dies gilt unabhängig davon, ob das jeweilige Tissueprodukt Füllstoff enthält, der durch einen Mahlprozess oder einen anderen Herstellungsprozess erzeugt wurde. Das bei dem herkömmlichen Prozess verwendete  
5 Material ist derzeit entweder Niederschlagsmaterial oder ein anderes Material wie Calciumcarbonat, Talk,  $\text{TiO}_2$ , Silika, usw.

Um bei einem jeweiligen Ersatz von Faserstoff durch Füllstoff eine möglichst starke Bindung der Füllstoffe an die Faseroberfläche zu erreichen,  
10 erfolgt die entsprechende Behandlung in jüngster Zeit durch einen so genannten "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess, wie er u.a. in der US-A-5 223 090 beschrieben ist. Bei einem solchen "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess wird an die benetzten Faseroberflächen des Fasermaterials wenigstens ein Zusatzstoff wie z.B. Füllstoff eingelagert. Dabei können die Fasern beispielsweise mit  
15 Calciumcarbonat beladen werden. Hierzu wird dem feuchten, desintegrierten Fasermaterial Calciumoxid und/oder Calciumhydroxid so zugesetzt, dass zumindest ein Teil davon sich mit dem im Fasermaterial vorhandenen Wasser assoziiert. Das so behandelte Fasermaterial wird anschließend mit Kohlendioxid beaufschlagt.

20 Bei aus der US 6 413 365 B1 und der DE 101 07 448 A bekannten Verfahren der eingangs genannten Art wird jeweils ein Disperger eingesetzt, der gleichzeitig auch als Reaktor für die chemische Fällungsreaktion verwendet werden kann.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Herstellung entsprechender Tissue- oder Hygieneprodukte weiter optimiert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Erzeugung einer für die Herstellung einer Tissue- oder Hygienebahn bestimmten Faserstoffsuspension, bei dem die in der Faserstoffsuspension enthaltenen Fasern in einem Online-Prozess direkt in der Tissuestoff-  
5 Aufbereitungslinie durch eine chemische Fällungsreaktion mit einem Füllstoff beladen werden.

Die herkömmlichen Füllstoffe werden also ersetzt durch einen durch eine chemische Fällungsreaktion entsprechend dem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess  
10 erzeugten Füllstoff. Die entsprechend behandelte Faserstoffsuspension besitzt eine höhere Entwässerungsfähigkeit sowie einen geringeren Mahlgrad. Zudem besitzen die entsprechend mit Füllstoff beladenen Fasern einen geringeren Wasserretentionswert. Das jeweilige Tissueprodukt kann wirtschaftlicher hergestellt werden, nachdem das Wasser der Faserstoff-  
15 suspension wesentlich schneller entfernt und die Tissuebahn schneller getrocknet werden kann. Mit dem Beladen der Fasern entsprechend dem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess ergeben sich bezüglich der Entwässerungsfähigkeit bei gleichem Mahlgrad höhere Werte, so dass ein höherer Mahlgrad erreicht werden kann, was für das Endprodukt bessere mechanische  
20 Eigenschaften bedeutet. Die geringere Wasserretention bzw. bessere Entwässerungsfähigkeit sowie die bessere Trocknung erweisen sich insbesondere dann von Vorteil, wenn das jeweilige Endprodukt anschließend bedruckt wird.

25 Mit der entsprechenden Behandlung durch einen "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess können in dem Online-Prozess insbesondere kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden.

- Das Fällungsprodukt ist vorzugsweise Calciumcarbonat. In diesem Fall ist gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass zum Beladen der Fasern der Faserstoffsuspension Calciumoxid und/oder Calciumhydroxid zugesetzt und die
- 5 Fällung durch Kohlendioxid bzw. ein Kohlendioxid enthaltendes Gas (zum Beispiel Rauchgas oder dergleichen) ausgelöst wird. Dabei werden die kristallinen Fällungsproduktteilchen in der betreffenden Gasatmosphäre vorzugsweise ohne das Einbringen von Mischenergie erzeugt.
- 10 Bei dem Beladen der Fasern wird hier also Calciumcarbonat an die benetzten Faseroberflächen eingelagert, indem dem feuchten Fasermaterial Calciumoxid und/oder Calciumhydroxid zugesetzt wird, wobei zumindest ein Teil davon sich mit dem Wasser der Faserstoffmenge assoziieren kann. Das so behandelte Fasermaterial wird dann mit Kohlendioxid bzw. einem
- 15 Kohlendioxid enthaltenden Gas beaufschlagt. Überdies kann das entstandene Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) um und zwischen den Fasern eine Suspension bilden.
- Der Begriff "benetzte Faseroberflächen" kann alle benetzten Oberflächen
- 20 der einzelnen Fasern umfassen. Damit ist insbesondere auch der Fall mit erfasst, bei dem die Fasern sowohl an ihrer Außenfläche als auch in ihrem Innern (Lumen) mit Calciumcarbonat beladen werden.
- Demnach werden die Fasern mit dem Füllstoff Calciumcarbonat beladen,
- 25 wobei die Anlagerung an die benetzten Faseroberflächen durch einen so genannten "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess erfolgt, wie er als solcher in der US-A-5 223 090 beschrieben ist. In diesem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess reagiert das Kohlendioxid mit dem Calciumhydroxid zu Wasser und Calciumcarbonat.

Vorzugsweise wird die Faserstoffsuspension einer einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit zugeführt. Dabei kann die Behandlungseinheit beispielsweise einen solchen Aufbau besitzen, wie er in der US 6 413 365 B1 und der DE 101 07 448 A beschrieben ist.

Die Fasern der Faserstoffsuspension können vor oder nach der einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit mit Füllstoff beladen werden. Grundsätzlich sind jedoch auch solche Ausgestaltungen des Verfahrens denkbar, bei denen die einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassende Behandlungseinheit gleichzeitig als Reaktor für die chemische Fällungsreaktion verwendet wird. Auch insoweit kann das Verfahren also beispielsweise so ausgestaltet sein, wie dies in den beiden zuvor genannten Druckschriften beschrieben ist.

Das Calciumhydroxid kann der Faserstoffsuspension in Flüssigform oder in Trockenform zugesetzt werden.

Eine bevorzugte praktische Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Faserstoffsuspension, z.B. die zuvor mit Calciumhydroxid versetzte Faserstoffsuspension, der einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit mit einer Stoffdichte zugeführt wird, die in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 60 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 15 bis etwa 35 % liegt.

Das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltende Gas kann vor, nach und/oder in die Behandlungseinheit zugesetzt werden.

Das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltende Gas wird vorteilhafterweise bei einer Temperatur zugesetzt, die in einem Bereich von etwa -15 bis etwa 120°C und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 90°C liegt.

5

Mit dem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess können einzelne Fällungsproduktteilchen erzeugt werden, die gleichmäßig beabstandet an die Fasern angelagert bzw. in diese eingelagert werden. In der zur Durchführung der Fällungsreaktion vorgesehenen Gaszone können die einzelnen individuellen Fasern der betreffenden Gasatmosphäre ausgesetzt werden, woraufhin die entsprechende Fällungsreaktion erfolgt und unmittelbar darauf das Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) erhalten wird.

Es können beispielsweise kristalline Fällungsproduktteilchen von einer rhomboedrischen Form, einer skalenoeedrischen Form und/oder kugelförmige kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden. Die jeweilige Menge an kristallinen Fällungsproduktteilchen hängt unter anderem von dem jeweiligen Temperaturbereich für die Faserstoffsuspension und das Kohlendioxid sowie z.B. von dem Anteil an Calciumhydroxid in der Faserstoffsuspension ab.

Vorteilhafterweise wird eine Behandlungseinheit in Form eines Dispergers mit zwei einander gegenüberliegenden, relativ zueinander rotierenden Platten und vorzugsweise in Form eines Dispergers mit einem Rotor und einem Stator eingesetzt. Dabei kann der jeweilige Disperger beispielsweise wieder einen solchen Aufbau besitzen, wie der in der US 6 413 365 B1 und der DE 101 07 448 A beschriebene Disperger.

In einer entsprechenden Behandlungseinheit werden vorzugsweise die Abmessungen der kristallinen Fällungsproduktteilchen in der gewünschten Weise beeinflusst. Es kann also beispielsweise abschließend eine entsprechende Verteilung von kristallinen Fällungsproduktteilchen in der Faserstoffsuspension erzielt werden. Dabei werden in der betreffenden Behandlungseinheit vorzugsweise nur geringe Scherkräfte erzeugt.

Insbesondere beim Durchlaufen der Behandlungseinheit können beispielsweise kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden, deren maximale Abmessungen in einem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 5  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,3 bis etwa 2,5  $\mu\text{m}$  liegen.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Papiersorte können beispielsweise kristalline Fällungsproduktteilchen von einer rhomboedrischen Form mit einer jeweiligen Kantenlänge in einem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 2  $\mu\text{m}$  oder kristalline Fällungsproduktteilchen von einer sklenoedrischen Form mit einer jeweiligen Länge in einem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 2  $\mu\text{m}$  und einem jeweiligen Durchmesser in einem Bereich von etwa 0,01 bis etwa 0,5  $\mu\text{m}$  erzeugt werden.

Vorteilhafterweise wird die Faserstoffsuspension, vorzugsweise in einem radial äußeren Bereich der zwei relativ zueinander rotierende Platten umfassenden Behandlungseinheit, mit Wasser verdünnt. Je weiter die Faserstoffsuspension an der Rotorscheibe radial nach außen gelangt, desto geringer ist angesichts des zugeführten Verdünnungswassers die jeweilige Scherung oder Scherkraft.

Die Stoffdichte der durch die Behandlungseinheit hindurchgeführten Faserstoffsuspension liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa

0,1 bis etwa 50 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 35 %.

- Zweckmäßigerweise wird für eine konstante Zufuhr von Kohlendioxid bzw.
- 5 Kohlendioxid enthaltendem Gas gesorgt. Dazu wird das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltende Gas beispielsweise unter einem Druck zugesetzt, der in einem Bereich von etwa 0,1 bis etwa 6 bar und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 3 bar liegt.
- 10 Dabei kann beispielsweise für einen entsprechenden Druck in der betreffenden Kohlendioxid-Zuführleitung gesorgt werden, über die das Gas, das heißt das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltendes Gas, beispielsweise zur Ausbildung eines Gasrings zugeführt wird, der zum Beispiel auch in der betreffenden Behandlungseinheit erzeugt werden kann.
- 15 Wie bei einem Gartenschlauch wird dann also der betreffende Druck bei geforderter höherer Wassermenge entsprechend erhöht. Da das Kohlendioxid ein kompressibles Gas ist, kann die betreffende zugeführte Gasmenge auch entsprechend erhöht werden, um eine vollständige Fällungsreaktion zu gewährleisten.
- 20 Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird im Verlauf der chemischen Fällungsreaktion für eine zumindest im Wesentlichen vollständige Umsetzung der genannten Ausgangsstoffe Calciumoxid bzw. Calciumhydroxid und Kohlendioxid in
- 25 die Reaktionsprodukte Calciumcarbonat und Wasser gesorgt, indem der pH-Wert der Faserstoffsuspension, vorzugsweise über die Zufuhr von Kohlendioxid bzw. Kohlendioxid enthaltendem Gas, entsprechend geregelt oder gesteuert wird. Dabei kann insbesondere ein pH-Wert eingestellt werden, der in einem Bereich von etwa 6 bis etwa 10 und vorzugsweise in

einem Bereich von etwa 7 bis etwa 8,5 liegt. Entsprechende Werte können insbesondere für die abschließende Reaktion vorgesehen sein.

Die für eine solche chemische Fällungsreaktion eingebrachte Energie liegt  
5 vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,3 bis etwa 8 kWh/t und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 4 kWh/t.

Vorteilhafterweise wird so viel mit der Faserstoffsuspension zu vermisches  
Verdünnungswasser zugesetzt, dass sich schließlich eine Stoffdichte der verdünnten Faserstoffsuspension ergibt, die in einen Bereich  
10 von etwa 0,1 bis etwa 16 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 6 % liegt.

Die Faserstoffsuspension kann dann Atmosphärendruck ausgesetzt und  
15 einer darauf folgenden Maschine zugeführt oder in einen Behälter oder Kasten gegeben werden. Die Faserstoffsuspension kann dann also beispielsweise der nächsten Prozessmaschine zur Herstellung einer Tissue- oder Hygienebahn zugeführt werden.

20 Die Behandlungseinheit wird vorzugsweise so betrieben, dass deren rotierende Platte bzw. Rotor am radial äußeren Rand eine Umfangsgeschwindigkeit in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 100 m/s und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 40 bis etwa 60 m/s besitzt.

25 Die Breite des Spaltes zwischen den beiden relativ zueinander rotierenden Platten der Behandlungseinheit liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 100 mm und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 25 bis etwa 75 mm.

Der Durchmesser der beiden relativ zueinander rotierenden Platten der Behandlungseinheit bzw. des Rotors und des Stators liegt zweckmäßigerweise jeweils in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 2 m.

- 5 Die Reaktionszeit für die chemische Fällungsreaktion kann beispielsweise in einem Bereich von etwa 0,01 min bis etwa 1 min und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,1 s bis etwa 10 s liegen.

- 10 Gegebenenfalls kann freies, d.h. nicht in und/oder an den Fasern angelagertes Calciumcarbonat ausgewaschen werden.

Ein Druckbehälter ist grundsätzlich nicht erforderlich.

- 15 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kommt also zumindest ein Teil der im Folgenden genannten Variablen zum Tragen: Faserstoffsuspension, Calciumoxid und/oder Calciumhydroxid in Flüssig- oder Trockenform, Kohlendioxid, Gaszone, Rotor, Stator, in einer Gasatmosphäre ohne Einbringen von Mischenergie erzeugte Kristalle, Mischen bei geringer Scherkraft, kein Druckbehälter.

- 20 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können einzelne kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden, die gleichmäßig beabstandet an oder in die Fasern in der erforderlichen Weise angelagert werden, um die Anforderungen für das jeweilige Tissue-Produkt zu erfüllen. Dabei können  
25 beispielsweise die weiter oben angegebenen Partikelgrößen erzeugt werden.

Nach abgeschlossenem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess ergeben sich bezüglich der Stoffeigenschaften für das Tissueprodukt unter anderem die folgenden Vorteile:

- 5 Die entsprechend dem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess behandelte Faserstoffsuspension besitzt eine höhere Entwässerungsfähigkeit oder einen geringeren Mahlgrad. Die betreffenden Werte können beispielsweise in einem Bereich von 5 bis etwa 100 ml CSF oder in einem Bereich von etwa 0,2 bis etwa 15 °SR liegen, je nach der Entwässerungsfähigkeit oder dem Mahl-
- 10 grad. Überdies besitzen die entsprechend beladenen Fasern geringere Wasserretentionswerte, die beispielsweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 25 % liegen können, je nach dem jeweiligen Stoffeintrag. Tissuepapier kann nunmehr wirtschaftlicher hergestellt werden, da Wasser aus der Faserstoffsuspension sehr viel schneller entfernt und die Tissuebahn
- 15 schneller getrocknet werden kann.

- Für Tissue-Anwendungen, für die kein bestimmter Füllstoffgehalt erforderlich ist, kann das freie gefällte Calciumcarbonat, das heißt das nicht in oder an die Fasern angelagerte Calciumcarbonat durch einen Waschpro-
- 20 zess entfernt werden, bevor die Faserstoffsuspension der betreffenden Tissuemaschine zugeführt wird oder gegebenenfalls vor dem Mahlprozess. Im Ergebnis bleiben die Fasern nach wie vor mit Calciumcarbonat bedeckt, was den Vorteil mit sich bringt, dass die Entwässerung erleichtert und die Trocknung beschleunigt wird und sich überdies eine geringere
- 25 Rückfeuchtung des Tissue-Endprodukts ergibt.

Der "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess kann grundsätzlich vor dem Mahlen, nach dem Mahlen oder während des Mahlens angewandt werden, je nach den Anforderungen an das jeweilige Endprodukt.

Da sich mit dem Beladen der Fasern mit einem Fällungsprodukt bei einem gleichen Mahlgrad eine höhere Entwässerungsfähigkeit ergibt, ist eine stärkere Mahlung möglich, was zu besseren mechanischen Eigenschaften des Endprodukts führt.

5

Die geringere Wasserretention sowie die bessere Trocknung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das betreffende Produkt anschließend bedruckt wird.

- 10 In den Fig. 1 und 2 sind in vereinfachter schematischer Darstellung zwei rein beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung wiedergegeben.

Dabei zeigt die Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Faserstoffsuspension 10 zunächst dem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-Prozess 12 zugeführt und  
15 anschließend in einer beispielsweise einen Refiner oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit 14 entsprechend behandelt wird. Im Anschluss daran kann freies Calciumcarbonat in einem Waschschrift 16 ggf. ausgewaschen werden. Wie sich aus dem oben stehenden ergibt, kann ein solcher Waschschrift 16 jedoch auch entfallen. Im Anschluss daran wird  
20 die entsprechend behandelte Faserstoffsuspension 10 einer Tissue-Maschine 18 zugeführt, wodurch schließlich die gewünschte Tissue- oder Hygienebahn 20 und damit das betreffende Tissue-Endprodukt erhalten wird.

- 25 Das in der Fig. 2 wiedergegebene Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem der Fig. 1 lediglich dadurch, dass die Faserstoffsuspension 10 zunächst der beispielsweise einen Refiner oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit 14 und erst anschließend dem "Fiber Loading<sup>TM</sup>"-

Prozess zugeführt wird. Auch in diesem Fall ist der Waschschrift 16 keineswegs zwingend.

In beiden Fällen werden die in der Faserstoffsuspension 10 enthaltenen Fasern in einem Online-Prozess direkt in der Tissuestoff-Aufbereitungs-  
5 nie durch eine chemische Fällungsreaktion mit einem Füllstoff beladen, wobei in dem Online-Prozess kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden. Das Fällungsprodukt ist vorzugsweise Calciumcarbonat. In diesem Fall wird der Faserstoffsuspension zum Beladen der Fasern Calcium-  
10 oxid und/oder Calciumhydroxid zugesetzt. Die Fällung wird dann durch Kohlendioxid bzw. ein Kohlendioxid enthaltendes Gas (zum Beispiel Rauchgas oder dergleichen) ausgelöst. Dabei werden die kristallinen Fällungsproduktteilchen in der betreffenden Gasatmosphäre ohne das Einbringen von Mischenergie erzeugt. Die Faserstoffsuspension kann insbe-  
15 sondere einer einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit 14 zugeführt werden. Dabei können die Fasern der Faserstoffsuspension 10 vor oder nach der Behandlungseinheit 14 mit Füllstoff beladen werden. Grundsätzlich ist auch denkbar, die Behandlungseinheit 14 gleichzeitig als Reaktor für die che-  
20 mische Fällungsreaktion zu verwenden.

Bezugszeichenliste

	10	Faserstoffsuspension
	12	"Fiber Loading <sup>TM</sup> "-Prozess
5	14	Behandlungseinheit
	16	Waschschritt
	18	Tissue-Maschine
	20	Tissue- oder Hygienebahn

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Erzeugung einer für die Herstellung einer Tissue- oder Hygienebahn bestimmten Faserstoffsuspension (10), bei dem die in der Faserstoffsuspension (10) enthaltenen Fasern in einem Online-Prozess direkt in der Tissuestoff-Aufbereitungslinie durch eine chemische Fällungsreaktion (12) mit einem Füllstoff beladen werden.
- 2- Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass in dem Online-Prozess kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Fällungsprodukt Calciumcarbonat ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass zum Beladen der Fasern der Faserstoffsuspension Calciumoxid und/oder Calciumhydroxid zugesetzt und die Fällung durch Kohlendioxid bzw. ein Kohlendioxid enthaltendes Gas ausgelöst wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die kristallinen Fällungsproduktteilchen in der betreffenden

Gasatmosphäre ohne das Einbringen von Mischenergie erzeugt werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserstoffsuspension einer einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit (14) zugeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern der Faserstoffsuspension vor oder nach der einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit (14) mit Füllstoff beladen werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassende Behandlungseinheit (14) gleichzeitig als Reaktor für die chemische Fällungsreaktion verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Calciumhydroxid der Faserstoffsuspension in Flüssigform zugesetzt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Calciumhydroxid der Faserstoffsuspension in Trockenform zugesetzt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserstoffsuspension (10), vorzugsweise die zuvor mit Calciumhydroxid versetzte Faserstoffsuspension (10), der einen Fluffer, einen Refiner, einen Disperger und/oder dergleichen umfassenden Behandlungseinheit (14) mit einer Stoffdichte zugeführt wird, die in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 60 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 15 bis etwa 35 % liegt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltende Gas bei einer Temperatur zugesetzt wird, die in einem Bereich von etwa -15 bis etwa 120 °C und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 90 °C liegt.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass kristalline Fällungsproduktteilchen von einer rhomboedrischen Form erzeugt werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass kristalline Fällungsproduktteilchen von einer sklenoedrischen Form erzeugt werden.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass kugelförmige kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Behandlungseinheit (14) in Form eines Dispergers mit zwei einander gegenüberliegenden, relativ zueinander rotierenden Platten und vorzugsweise in Form eines Dispergers mit einem Rotor und einem Stator eingesetzt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Behandlungseinheit (14) die Abmessungen der kristallinen Fällungsproduktteilchen beeinflusst werden.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass kristalline Fällungsproduktteilchen erzeugt werden, deren maximale Abmessungen in einem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 5  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,3 bis etwa 2,5  $\mu\text{m}$  liegen.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass kristalline Fällungsproduktteilchen von einer rhomboedrischen Form mit einer jeweiligen Kantenlänge in einem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 2  $\mu\text{m}$  erzeugt werden.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass kristalline Fällungsproduktteilchen von einer skalenoeдрischen Form mit einer jeweiligen Länge in einem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 2  $\mu$ m und einem jeweiligen Durchmesser in einem Bereich von etwa 0,01 bis etwa 0,5  $\mu$ m erzeugt werden.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Faserstoffsuspension (10) in einem radial äußeren Bereich der zwei relativ zueinander rotierende Platten umfassenden Behandlungseinheit (14) mit Wasser verdünnt wird.
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Stoffdichte der durch die Behandlungseinheit (14) geführten Faserstoffsuspension (10) in einem Bereich von etwa 0,1 bis etwa 50 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 35 % liegt.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass für eine konstante Zufuhr von Kohlendioxid bzw. Kohlendioxid enthaltendem Gas gesorgt wird.
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltende Gas unter einem Druck zugesetzt wird, der in einem Bereich von etwa 0,1 bis

etwa 6 bar und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 3 bar liegt.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Verlauf der chemischen Fällungsreaktion für eine zumindest im wesentlichen vollständige Umsetzung der genannten Ausgangsstoffe Calciumoxid bzw. Calciumhydroxid und Kohlendioxid in die Reaktionsprodukte Calciumcarbonat und Wasser gesorgt wird, indem der pH-Wert der Faserstoffsuspension (10) vorzugsweise über die Zufuhr von Kohlendioxid entsprechend geregelt oder gesteuert wird.
26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass ein pH-Wert eingestellt wird, der in einem Bereich von etwa 6 bis etwa 10 und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 7 bis etwa 8,5 liegt.
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die für die chemische Fällungsreaktion eingebrachte Energie in einem Bereich von etwa 0,3 bis etwa 8 kWh/t und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 4 kWh/t liegt.
28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Verdünnungswasser zugesetzt und mit der Faserstoffsuspension (10) vermischt wird, um schließlich eine Stoffdichte der verdünnten Faserstoffsuspension (10) zu erhalten, die in einem Bereich

von etwa 0,1 bis etwa 16 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 2 bis etwa 6 % liegt.

29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinheit (14) so betrieben wird, dass deren rotierende Platte bzw. Rotor am radial äußeren Rand eine Umfangsgeschwindigkeit in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 100 m/s und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 40 bis etwa 60 m/s besitzt.
30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Spaltes zwischen den beiden relativ zueinander rotierenden Platten der Behandlungseinheit (14) in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 100 mm und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 25 bis etwa 75 mm liegt.
31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der beiden relativ zueinander rotierenden Platten der Behandlungseinheit (14) in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 2 m liegt.
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reaktionszeit für die chemische Fällungsreaktion in einem Bereich von etwa 0,01 min bis etwa 1 min und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,1 s bis etwa 10 s liegt.

33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass freies, d.h. nicht in und/oder an den Fasern angelagertes Calciumcarbonat ausgewaschen wird.
34. Tissueprodukt hergestellt aus einer nach dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche erzeugten Faserstoffsuspension (10).

1/1

Fig.1

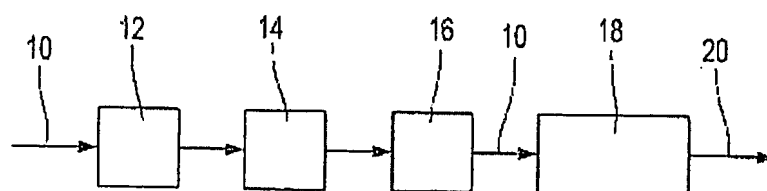


Fig.2

